

PAT-NO: JP361140140A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61140140 A
TITLE: SEMICONDUCTOR DEVICE
PUBN-DATE: June 27, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

EMOTO, YOSHIAKI
FURUKAWA, MICHIAKI
OTSUKA, KANJI
KOBAYASHI, TSUNEO
YAMAZAKI, YASUYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP59260747

APPL-DATE: December 12, 1984

INT-CL (IPC): H01L021/58, H01L021/60 , H01L023/52

US-CL-CURRENT: 29/825, 257/E21.505 , 438/504 , 438/FOR.375
, 438/FOR.413

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable pellet junction of large heat-dissipation which is strong to temperature variation by a method wherein pellet junction is accomplished by using a liquid or a metal having the melting point in the neighborhood of the following temperature at a normal operating temperature for the title device.

CONSTITUTION: A pellet is joined to the pellet mount substrate with mercury or its alloy or gallium or its alloy. Since a mother chip 9 is in junction to the top of the recess of the substrate 1 with mercury 10 which is liquid at normal temperature, the heat evolving in the pellet 8 which is transmitted to the mother chip 9 through solder bumps 12 can be dissipated to the substrate 1 through the mercury with very high efficiency. Besides, because of mother chip junction with the mercury 10, the longitudinal movement of the mother chip is difficult to occur on account of the surface tension of the mercury 10, but the lateral movement is very easy. Therefore, even if three of the substrate 1, mercury 10, and mother chip 3 are all widely different in the coefficient of thermal expansion, thermal strains occurring with the variation in temperature do not generate.

COPYRIGHT: (C)1986, JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-140140

⑮ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)6月27日

H 01 L 21/58
21/60
23/52

6732-5F
6732-5F
6428-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 半導体装置

⑰ 特 願 昭59-260747

⑱ 出 願 昭59(1984)12月12日

⑲ 発 明 者 江 本 義 明 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内
⑲ 発 明 者 古 川 道 明 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内
⑲ 発 明 者 大 塚 寛 治 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内
⑲ 発 明 者 小 林 恒 雄 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

最終頁に続く

明 細 書

発明の名称 半導体装置

特許請求の範囲

1. ベレットが水銀もしくはその合金またはガリウムもしくはその合金でベレット取付基板に接合されてなる半導体装置。

2. ベレットがマザーチップであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体装置。

3. ベレットがフルウエハLSIであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体装置。

4. ガリウム合金がインジウムおよび鉛を含有することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体装置。

発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は、ベレットの取付技術に関し、大型ベレットを搭載してなる半導体装置に適用して特に有効な技術に関するものである。

(背景技術)

半導体装置の多機能化に伴い、搭載されるベ

レットが大型化する傾向にある。

前記ベレットとしては、複数のベレットを1つの基板に取り付けられ形成される、いわゆるマザーチップやウエハのほぼ全面を利用して回路形成が行われている、いわゆるフルウエハLSI等がある。

前記ベレットの如く大型のものがパッケージ基板等のベレット取付基板に搭載されてなる半導体装置においては、動作時に大量の熱がベレットに発生するため、信頼性を維持するために十分な放熱性を備えていることが要求される。

特に多数のベレットがフェースダウンボンディングされてなるマザーチップを搭載する半導体装置では、ベレットの放熱がパンパ電極を通してマザーチップへ伝える経路のみで行われるため、特に該マザーチップの放熱性は重要である。

そこで、ベレットの取付は、熱抵抗の大きな樹脂系の接合材を使わずに熱伝導性が高い金-銅または金-シリコン等の合金で行うことが考えられるが、ベレットが大きくなるとベレット取付基板

上面との間にボイド等の欠陥がない完全な接合を達成することが難しくなる。このようにペレット取付面に欠陥が存在すると、熱変化に伴う熱歪が該欠陥部への集中応力として現れるため、ペレット割れ等の原因となり、問題である。

たとえ完全な接合が達成される場合であっても、外部からの応力に対する機械的強度が十分でなく、製品の歩留りの面でも問題があることが本発明者により見い出された。

なお、マザーチップを備えてなる半導体装置については、日経マグロウヒル社発行「日経エレクトロニクス」1984年3月26日号、P155～P184に詳細に説明されている。

(発明の目的)

本発明の目的は、ペレットの取付技術に関し、半導体装置の信頼性向上、とりわけ大型ペレットを搭載してなる半導体装置の信頼性向上に適用して有効な技術を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らか

になるであろう。

(発明の概要)

本願において開示される発明のうち代表的なもの概要を簡単に説明すれば、次の通りである。

すなわち、ペレットの接合を、半導体装置の通常使用温度において液体またはその温度付近に融点を有する金属を用いて行うことにより、温度変化に伴い各材料の熱膨張係数等の相違に起因して発生する熱歪を容易に該金属に吸収させることができることより、放熱性が大きく、かつ温度変化に強いペレットの接合が可能であり、前記目的が達成される。

(実施例1)

第1図は本発明による実施例1である半導体装置を、そのほぼ中心を切る面における断面図で示すものである。

本実施例1の半導体装置は、上面に凹部が形成されたアルミナからなる基板1と該基板1上にシリコン系接着剤2で取り付けられているアルミナからなるキャップ3とからキャビティ4が形成

されてなるパッケージを有している。そして、キャップ取付部周囲には基板1上面に形成されているメタライズ配線と銅リード5が金-銅合金(図示せず。)で接着され、さらに前記基板1の底面には熱伝導性接着剤6でアルミニウム製の放熱フィン7が取り付けられている。

また、前記キャビティ4内の基板1の凹部には、複数のペレット8がフェースダウンボンディングされているシリコン配線基板である、いわゆるマザーチップ9が液体金属である水銀10で接合されており、該マザーチップ9はその周囲の電極で、ワイヤ11を介して前記基板1上面にメタライズ配線と電気的に接続された状態で、いわゆるシリコンゲルで被覆され、湿気またはアルファ線等から保護されている。

前記の如く、本実施例1においては大型ペレットであるマザーチップ9が通常温度において液体である水銀10で基板1の凹部上面に接合されているため、半田パンパ12を通して該マザーチップ9へ伝えられたペレット8で発生した熱は、該

水銀を通して極めて効率よく基板1へ放熱することができるものである。

また、水銀10でマザーチップ9が接合されているため、第1図中の縦方向へのマザーチップの移動、すなわち割れは水銀10の表面張力により起こりにくいが、横方向への移動、すなわちずれは極めて容易である。したがって、基板1、水銀10およびマザーチップ9の3者が、全て熱膨張率が大きく相違している場合であっても、温度変化に伴う熱歪は生じず、それ故応力集中によるマザーチップの割れ等の欠陥の発生をも防止できるものである。

なお、水銀10を用いたマザーチップ9の接合は、基板1凹部に1滴の水銀をたらし、該水銀を狭むようにペレットを重ね、その後真空ポンプで十分な脱気を行うことで、ボイドの存在しない完全にぬれた状態で行うことができる。

(実施例2)

第2図は本発明による実施例2である半導体装置の拡大断面図である。

本実施例2の半導体装置は、概ね前記実施例1と同様のものであるが、搭載されているペレットが、いわゆるフルウエハLSI 112であり、該LSI 112を接合する金属として、常温で液体または高温付近に融点を有するように調整されたガリウム-インジウム-錫合金13が用いられているものである。

また、前記LSI 112はその周囲で、大きなずれを防止するために、弾性材料であるシリコーンゴム14で保持されている。

本実施例2の半導体装置は、前記実施例1と同様の効果を有するものである。また、常温付近に融点を有するものは、実際には液体になっていなくとも非常に軟らかいため、事実上同様の効果を有するものである。

なお、第2図において、15はメタライズ配線である。

(効果)

(1)、ペレットを水銀もしくはその合金またはガリウムもしくはその合金でペレット取付基板に接合

することにより、温度変化に伴い発生する熱歪を容易に該金属に吸収させることができるので、放熱性に優れ、かつ温度変化に強いペレットの接合が達成される。

(2)、前記(1)により、マザーチップまたはフルウエハLSI等の大型ペレットを搭載してなる半導体装置であっても、極めて信頼性の高いものを提供できる。

(3)、前記(1)により、ペレット、ペレット接合金属およびペレット取付基板の熱膨張率の影響を受けないため、ペレットおよびペレット取付基板の材料の組み合わせを任意に選択できる。

以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

たとえば、実施例ではペレットの接合金属として水銀およびガリウム-インジウム-錫合金について説明したが、ガリウム単独または水銀の合金

を用いるものに限るものでないことはいうまでもない。

また、半導体装置の構造および構成材料は実施例のものに限るものでなく、種々変更可能であることはいうまでもない。

(利用分野)

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野である、パッケージをシリコーン系接着剤で封止した非ハーメチックパッケージに適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、たとえば、ガラス封止型等のハーメチックパッケージにも適用して有効な技術である。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明による実施例1である半導体装置を示す断面図。

第2図は、本発明による実施例2である半導体装置の拡大断面図である。

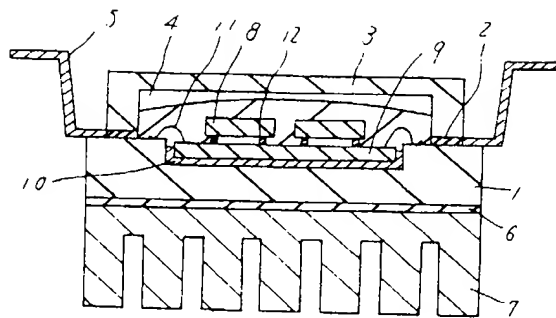
1・・・基板、2・・・接着剤、3・・・キャップ、4・・・キャビティ、5・・・リード、6

・・・接着剤、7・・・放熱フィン、8・・・ペレット、9・・・マザーチップ、10・・・水銀、11・・・ワイヤ、12・・・半田パンパ、13・・・ガリウム-インジウム-錫合金、14・・・シリコーンゴム、15・・・メタライズ配線。

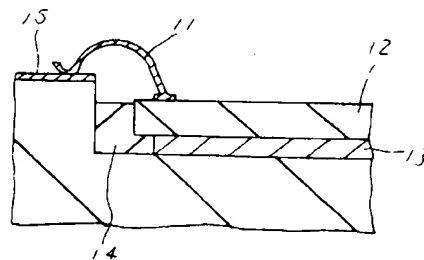
代理人 弁理士 高 橋 明 夫



第 1 図



第 2 図



第1頁の続き

⑦発 明 者 山 崎 康 行 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内